

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

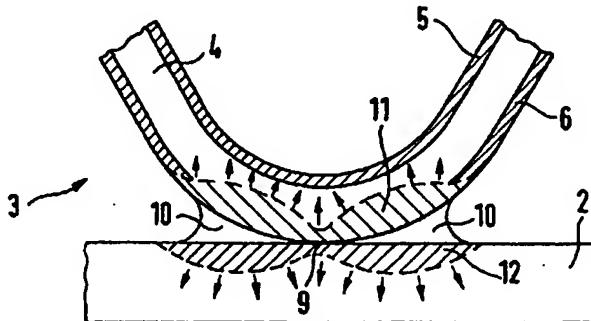
(51) Internationale Patentklassifikation 6 : B01J 35/04, F01N 3/28, B01J 35/02		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/07888 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. März 1997 (06.03.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/03674			(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. August 1996 (21.08.96)			
(30) Prioritätsdaten: 195 30 853.0 22. August 1995 (22.08.95) DE			
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstrasse 150, D-53797 Lohmar (DE).			
(72) Erfinder; und			Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): MAUS, Wolfgang [DE/DE]; Gut Horst, D-51429 Bergisch Gladbach (DE). WIERES, Ludwig [DE/DE]; Oppeler Strasse 2, D-51491 Overath (DE).			<i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(74) Anwalt: KAHLHÖFER, Hermann; Bardehle, Pagenberg, Dost, Altenburg, Frohwitter, Geissler & Partner, Xantener Strasse 12, D-40474 Düsseldorf (DE).			

(54) Title: **PROCESS FOR MANUFACTURING A HONEYCOMBED BODY FROM TWO DIFFERENT TYPES OF SHEET METAL**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES WABENKÖRPERS AUS ZWEI UNTERSCHIEDLICH AUFGEBAUTEN METALLBLECHARTEN**

(57) Abstract

A process is disclosed for manufacturing a honeycombed body, preferably a catalyst support body, made of stacked and/or wound high temperature and corrosion resistant sheet metal layers (2, 3) that have at least in part a structure that form channels through which a fluid can flow. The honeycombed body is made by winding or stacking different sheet metal types. Some of the sheet metal layers (2) consist of substantially homogeneous, chromium- and aluminium-containing steel. Other sheet metal layers (3) have a stratified layer with at least one first layer (4) of chromium-containing steel and at least one second, aluminium-containing layer (5, 6). The sheet metal layers are joined by a thermal process and the sheet metal layers (3) with a stratified structure are homogenised by diffusion. By using different types of sheet metal, the sheet metal layers are solidly joined even though the sheet metal layers with a stratified structure may shrink during the thermal process.



(57) Zusammenfassung

Durch die Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung eines Wabenkörpers, vorzugsweise eines Katalysator-Trägerkörpers, aus lagenweise geschichteten und/oder gewickelten hochtemperaturkorrosionsbeständigen Metallblechlagen (2, 3), die zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen aufweisen, vorgeschlagen. Der Wabenkörper wird aus unterschiedlich aufgebauten Metallblecharten gewickelt oder geschichtet. Ein Teil der Metallblechlagen (2) besteht aus einem im wesentlichen homogenen zumindest Chrom und Aluminium enthaltenden Stahl. Ein anderer Teil der Blechlagen (3) weist einen geschichteten Aufbau auf mit mindestens einer ersten Schicht (4) aus Chrom enthaltendem Stahl und mindestens einer zweiten im wesentlichen Aluminium enthaltenden Schicht (5, 6). Die Metallblechlagen werden durch eine Wärmebehandlung miteinander verbunden, wobei die Metallblechlagen (3) mit geschichtetem Aufbau durch Diffusion homogenisiert werden. Durch die Verwendung unterschiedlich aufgebauter Metallblecharten wird eine gute Verbindung zwischen den Blechlagen trotz einer eventuellen Volumenreduktion der Bleche mit geschichtetem Aufbau bei der Wärmebehandlung erreicht.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

BESCHREIBUNG

- 10 Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers aus zwei unterschiedlich aufgebauten Metallblecharten
- 15 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers aus lagenweise geschichteten und/oder gewickelten hochtemperaturbeständigen Metallblechlagen.
- 20 Solche Wabenkörper werden insbesondere als Katalysator-Trägerkörper für Abgassysteme von Verbrennungsmotoren verwendet, und sind beispielsweise durch die WO 89/07 488 bekannt. Wabenkörper, die als Abgaskatalysator-Trägerkörper verwendet werden, werden mit einer katalytisch wirkenden Beschichtung zur Reinigung von Abgasen in Kraftfahrzeugen eingesetzt und werden sowohl mechanisch als auch thermisch stark belastet. Neben der 25 thermischen und mechanischen Belastung ist der Wabenkörper den im Abgas sich befindenden aggressiven Gaskomponenten ausgesetzt. Für die Haltbarkeit eines solchen Wabenkörpers ist insbesondere eine hohe Korrosionsbeständigkeit der Metallblechlagen wünschenswert.
- 30 Durch die EP 0 159 468 B1 ist es bereits bekannt, daß die verwendeten Blechlagen vorzugsweise aus einem Stahlblech mit einem hohen Aluminiumgehalt bestehen. Ein solcher Werkstoff ist jedoch aufgrund der schlechten Walzbarkeit von Stahl mit hohem Aluminiumanteil und wegen der daraus entstehenden Kosten bei der Herstellung eines solchen Blechs problematisch.
- 35 Mit diesem Problem setzt sich auch die US 5,366,139 A auseinander. In

dieser Patentschrift wird ein Blech zur Verwendung für Wabenkörper vorgeschlagen, das aus einem mit Aluminium platierten Stahl besteht. Solche Bleche lassen sich in gewissen Grenzen kostengünstig verarbeiten.

- 5 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers aus lagenweise geschichteten und/oder gewickelten hochtemperaturkorrosionsbeständigen Metallblechlagen, die zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen aufweisen, anzugeben, welches besonders für die Herstellung eines
- 10 Wabenkörpers unter Verwendung von Metallblechlagen mit geschichtetem Aufbau geeignet ist.

Zur Lösung der Aufgabe dient ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen 15 sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers aus lagenweise geschichteten und/oder gewickelten hochtemperaturkorrosionsbeständigen Metallblechen, die zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen aufweisen, zeichnet sich dadurch aus, daß der Wabenkörper aus zwei unterschiedlich aufgebauten Metallblecharten gewickelt und/oder geschichtet wird. Ein Teil der Metallblechlagen besteht aus einem im wesentlichen homogenen zumindest Chrom und Aluminium enthaltenden Stahl. Ein anderer Teil der Metallblechlagen weist einen geschichteten Aufbau auf mit mindestens einer ersten Schicht aus Chrom enthaltendem Stahl und mindestens einer zweiten im wesentlichen Aluminium enthaltenden Schicht. Die Metallblechlagen werden durch eine Wärmebehandlung miteinander verbunden, wobei die Metallblechlagen mit geschichtetem Aufbau durch Diffusion homogenisiert werden.

Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren wird insbesondere die Möglichkeit angegeben, Wabenkörper mit Metallblechlagen, die einen geschichteten Aufbau aufweisen, herzustellen, die einen relativ großen Querschnitt aufweisen. Es hat sich herausgestellt, daß bei der Herstellung von Wabenkörpern, die lediglich aus Metallblechlagen mit geschichtetem Aufbau hergestellt wurden die Verbindung der Metallblechlagen untereinander und/oder mit einem den Wabenkörper umgebenden Mantel nicht immer sichergestellt werden kann. Es wurde erkannt, daß bei einer Wärmebehandlung des Wabenkörpers ein Volumenrückgang der Metallblechlagen mit geschichtetem Aufbau eintritt. Der Volumenrückgang der Bleche ist darauf zurückzuführen, daß das Aluminium, welches wenigstens eine äußere Schicht eines Metallblechs bildet während einer Wärmebehandlung in die erste Schicht aus Chrom enthaltendem Stahl hineindiffundiert. Der Einfluß des Volumenrückgangs der Metallbleche mit einem geschichteten Aufbau wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Wabenkörpers dadurch verringert, daß der Wabenkörper aus zwei unterschiedlich aufgebauten Metallblecharten gewickelt und/oder geschichtet wird. Es wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß ein Teil der Metallblechlagen aus einem im wesentlichen homogen zumindest Chrom und Aluminium enthaltenden Stahl besteht und ein anderer Teil der Metallblechlagen einen geschichteten Aufbau aufweist. Hierdurch wird auch das elastische Verhalten der geschichteten Blechlagen während des Herstellungsprozesses verbessert.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Gedanken wird vorgeschlagen, den Wabenkörper aus abwechselnden Lagen glatter und gewellter Bleche herzustellen. Bei einem solchen Wabenkörper werden glatte Bleche, die aus dem im wesentlichen homogenen Material bestehen und gewellte Bleche, die einen geschichteten Aufbau aufweisen, bevorzugt. Dadurch kann der größte Anteil des Materials aus dem kostengünstig herstellbaren geschichteten Material bestehen, welches sich auch gut wellen läßt.

Bei bestimmten Anwendungen und großen Durchmessern kann aber auch der umgekehrte Fall, nämlich die glatten Bleche aus dem geschichteten Material herzustellen, Vorteile haben.

- 5 Vorzugsweise enthalten die Bleche mit dem geschichteten Aufbau drei Schichten, nämlich eine innere Schicht aus Chromstahl, auf die auf beiden Seiten eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht aufgebracht, vorzugsweise aufgewalzt, ist. Ein solches Blech hat den Vorteil, daß insbesondere bei der Wärmebehandlung benachbarte Blechlagen untereinander
- 10 durch Diffusion an ihren Berührungsstellen verbunden werden. Neben der Möglichkeit einer Verbindung der Blechlagen untereinander durch Diffusion wird vorgeschlagen, die Blechlagen vor oder nach dem Wickeln oder Schichten zumindest in Teilbereichen mit Lot zu versehen und miteinander in einem Wärmebehandlungsschritt zu verlöten. Hierdurch wird ein Wabenkörper erzielt, der eine hohe mechanische Festigkeit aufweist.
- 15

Um sicherzustellen, daß während der Wärmebehandlung die Berührungsstellen die Berührungsstellen zwischen den Blechlagen sich nicht öffnen, wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens vorgeschlagen, den Volumenrückgang der Bleche mit geschichtetem Aufbau durch elastisches Rückfedern der Blechlagen auszugleichen. Hierzu werden die Blechlagen bei oder nach dem Wickeln mit einer Vorspannung versehen in ein Mantelrohr eingesetzt.

- 20
- 25 Vorzugsweise ist ein Teil der Blechlagen mit einer zusätzlichen Mikrostruktur versehen. Durch die Ausbildung zusätzlicher Mikrostrukturen kann die Elastizität der Blechlagen erhöht werden. Andererseits wird die zur Aufrechterhaltung der Berührungsstellen während der Wärmebehandlung notwendige Vorspannung des Wabenkörpers verringert, da die durch die Mikrostrukturen gegebenen Berührungsstellen eine geringere Fläche aufweisen als sonst
- 30

linienförmige Berührungsstellen zwischen den Blechlagen. Die Mikrostrukturen führen auch zu einer Verbesserung der Durchmischung des durch den Wabenkörper strömenden Gases. Die Mikrostrukturen werden bevorzugt vor dem Wickeln oder Schichten in die Blechlagen eingebracht. Die Mikrostruktur als solche ist als eine quer zu den Kanälen verlaufende Struktur ausgebildet und z.B aus der EP 0 454 712 B1 bekannt.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Gedanken wird ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers vorgeschlagen, bei dem der Wabenkörper in 10 ein Mantelrohr eingesetzt wird, wobei das Mantelrohr auf seiner Innenseite zumindest in Teilbereichen eine im wesentlichen aus Aluminium bestehende Schicht aufweist. Ein so ausgebildetes Mantelrohr hat den Vorteil, daß die Blechlagen, welche in Kontakt mit dem Mantelrohr gelangen, an ihren Berührungsstellen mit dem Mantelrohr durch Diffusion verbunden werden 15 können. Des weiteren ist das Mantelrohr gegenüber aggressiven Abgasen korrosionsbeständiger.

Weitere Vorteile und Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Wabenkörpers erläutert. Es 20 zeigen:

- Fig. 1 schematisch einen Wabenkörper in der Vorderansicht,
- Fig. 2 eine Metallblechlage mit beschichtetem Aufbau und
- 25 Fig. 3 eine Berührungsstelle zwischen einer Metallblechlage mit einem geschichteten Aufbau und einer Metallblechlage aus einem im wesentlichen homogenen Stahl.

In der Figur 1 ist ein Wabenkörper 1 dargestellt. Der Wabenkörper 1 30 besteht aus lagenweise geschichteten und gewickelten hochtemperaturkorro-

sionsbeständigen Metallblechlagen. Der Wabenkörper 1 ist aus abwechselnden Lagen glatter und gewellter Bleche 2, 3 hergestellt. Die glatten Bleche 2 bestehen aus dem im wesentlichen homogenen zumindest Chrom und Aluminium enthaltenden Stahl. Die gewellten Bleche 3 weisen einen geschichteten Aufbau auf. Die gewellten und beschichteten Bleche 3 enthalten eine innere Schicht 4 aus Chromstahl, auf die auf beiden Seiten eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht 5, 6 aufgebracht ist, wie dies aus der Figur 2 ersichtlich ist. Der aus lagenweise geschichteten und gewickelten Metallblechen hergestellte Wabenkörper 1 weist eine Struktur auf zur Bildung von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen 7 auf. Die Blechlagen sind in einem Mantelrohr 8 angeordnet. Das Mantelrohr 8 weist auf seiner Innenseite zumindest in Teilbereichen eine im wesentlichen aus Aluminium bestehende Schicht auf.

In der Figur 3 ist eine Berührungsstelle eines glatten Bleches 2 mit einem gewellten Blech 3 dargestellt. Das gewellte Blech 3 weist einen wie in der Figur 2 dargestellten geschichteten Aufbau auf. Während der Wärmebehandlung, durch die gleichzeitig die Bleche 2, 3 untereinander durch Diffusion an ihren Berührungsstellen verbunden werden, wird die Schicht 6 auf der inneren Schicht 4 des gewellten Bleches 3 aufgeschmolzen. Die aufgeschmolzene Schicht 3 benetzt die Oberfläche der Bleche, wobei aufgrund von Kapillarwirkung an der Berührungsstelle 9 ein Teil des Aluminiums in die Spalten 10 zwischen dem gewellten Blech 3 und dem glatten Blech 2 fließt. Während des Wärmebehandlungschrittes diffundiert Aluminium in das glatte Blech 2 und in die innere Schicht 4 des gewellten Bleches 3. Hierbei entstehen Zonen 11, 12 die einen erhöhten Aluminiumgehalt aufweisen. Aluminium-Stahl-Legierungen haben einen wesentlich geringeren Schmelzpunkt als Stahl, so daß sich die innere Schicht 4 des gewellten Bleches 3 und das glatte Blech 2 in den Zonen 11, 12 vorübergehend verflüssigen und eine innige Verbindung im Umgebungsbereich der Berührungsstelle 9 entsteht, die

- 7 -

nahezu die Eigenschaften einer Schweißverbindung aufweist. Aufgrund des Konzentrationsgradienten wandert Aluminium, wie durch die Pfeile angedeutet, weiter in die Bleche 2, 3 hinein, wodurch eine Verarmung des Aluminiumgehaltes in den Zonen 11, 12 stattfindet und dadurch der Schmelzpunkt
5 der Zonen 11, 12 sich erhöht, so daß die Verbindungsstelle erstarrt.

Erfnungsgemäße Wabenkörper lassen sich kostengünstig bei guter Qualität herstellen, insbesondere auch mit großen Durchmessern über 90 mm, insbesondere über 105 mm oder sogar 120 mm.

Bezugszeichenliste**5**1 **Wabenkörper**2 **Glattes Blech**10 3 **Gewelltes Blech**4 **Innere Schicht****15**5, 6 **Aluminiumschicht****7****Kanal****8****Mantelrohr****20**9 **Berührungsstelle****10****Spalt****25**11, 12 **Diffusionszone**

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers (1) aus lagenweise geschichteten und/oder gewickelten hochtemperaturkorrosionsbeständigen Metallblechlagen (2, 3), die zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen (7) aufweisen, mit folgenden Schritten
- 10 - der Wabenkörper (1) wird aus zwei unterschiedlich aufgebauten Metallblecharten (2, 3) gewickelt oder geschichtet,
- ein Teil der Metallblechlagen (2) besteht aus einem im wesentlichen homogenen zumindest Chrom und Aluminium enthaltenden Stahl,
- 15 - ein anderer Teil der Metallblechlagen (3) weist einen geschichteten Aufbau auf mit mindestens einer ersten Schicht (4) aus Chrom enthaltendem Stahl und mindestens einer zweiten im wesentlichen Aluminium enthaltenden Schicht (5, 6),
- die Metallblechlagen (2, 3) werden durch eine Wärmebehandlung miteinander verbunden, wobei die Metallblechlagen mit geschichtetem Aufbau durch Diffusion homogenisiert werden.
- 20
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wabenkörper (1) aus abwechselnden Lagen glatter und gewellter Bleche (2 bzw. 3) hergestellt wird, wobei die glatten Bleche (2) aus dem im wesentlichen homogenen Material bestehen und die gewellten Bleche (3) den geschichteten Aufbau aufweisen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wabenkörper (1) aus abwechselnden Lagen glatter und gewellter Bleche (2 bzw. 3) hergestellt wird, wobei die gewellten Bleche (2) aus dem im wesentlichen homogenen Material bestehen und die glatten Bleche (3) den geschichteten Aufbau aufweisen.
5
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche (3) mit dem geschichteten Aufbau drei Schichten enthalten, 10 nämlich eine innere Schicht (4) aus Chromstahl, auf die auf beiden Seiten eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht (5, 6) aufgebracht ist, vorzugsweise aufgewalzt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß 15 die Blechlagen (2, 3) vor oder nach dem Wickeln oder Schichten zumindest in Teilbereichen mit Lot versehen werden und die Wärmebehandlung ein Lötvorgang ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß 20 bei der Wärmebehandlung gleichzeitig die Blechlagen (2, 3) untereinander durch Diffusion an ihren Berührungsstellen (9) verbunden werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechlagen (2, 3) bei oder nach dem Wickeln mit 25 einer solchen Vorspannung versehen in ein Mantelrohr (8) eingesetzt werden, daß der Volumenrückgang der Bleche (3) mit geschichtetem Aufbau bei der Wärmebehandlung durch elastisches Rückfedern der Blechlagen (2) ausgeglichen wird und die Berührungsstellen (9) zwischen den Blechlagen (2, 3) sich nicht öffnen.

- 11 -

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Blechlagen vor dem Wickeln oder Schichten mit einer zusätzlichen Mikrostruktur versehen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrostruktur eine transversal zu den Kanälen (7) verlaufende Struktur ist.
10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrostruktur eine etwa parallel zu den Kanälen verlaufende Struktur ist.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wabenkörper (1) in ein Mantelrohr (8) eingesetzt wird, welches auf seiner Innenseite zumindest in Teilbereichen eine im wesentlichen aus Aluminium bestehende Schicht aufweist.

15

1/1

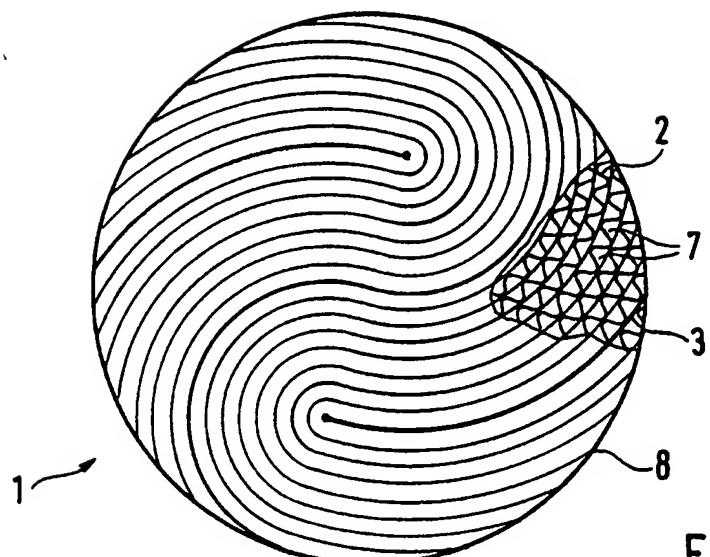


FIG.1

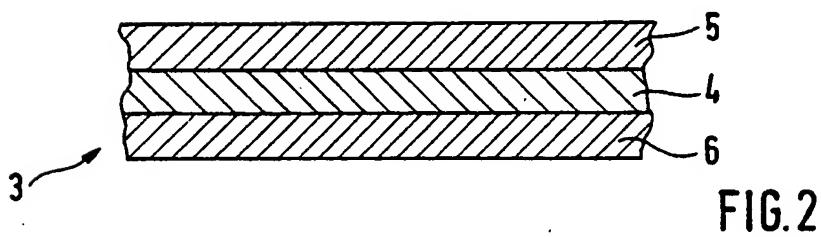


FIG.2

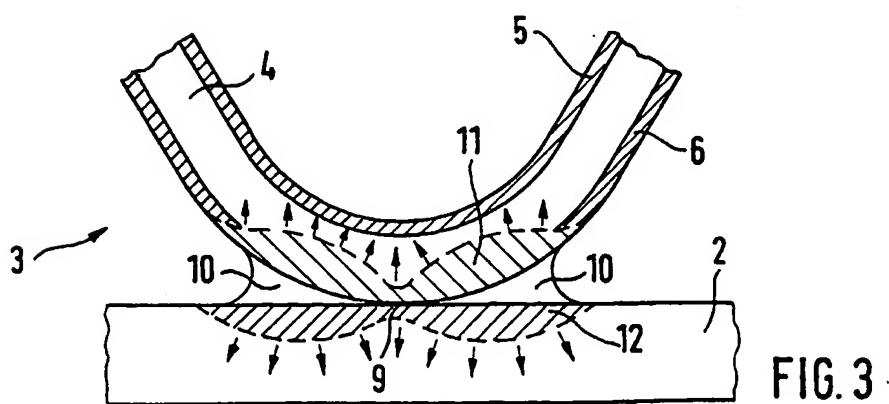


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte onal Application No

PCT/EP 96/03674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B01J35/04 F01N3/28 B01J35/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B01J F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 159 468 (INTERATOM) 30 October 1985 cited in the application ---	
A	EP,A,0 392 203 (VACUUMSCHMELZE GMBH) 17 October 1990 ---	
A	US,A,5 366 139 (JHA SUNIL C ET AL) 22 November 1994 cited in the application ---	
A	EP,A,0 348 576 (SHIBATA MOTONOBU) 3 January 1990 -----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

2

Date of the actual completion of the international search

10 January 1997

Date of mailing of the international search report

22.01.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Thion, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No	
PCT/EP 96/03674	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-0159468	30-10-85	DE-A-	3415460	31-10-85
		US-A-	4602001	22-07-86
EP-A-0392203	17-10-90	DE-A-	3911619	11-10-90
US-A-5366139	22-11-94	EP-A-	0640390	01-03-95
		JP-A-	7233427	05-09-95
		US-A-	5447698	05-09-95
		US-A-	5516383	14-05-96
EP-A-0348576	03-01-90	JP-A-	2006856	11-01-90
		US-A-	4959342	25-09-90

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/03674

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B01J35/04 F01N3/28 B01J35/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B01J F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 159 468 (INTERATOM) 30. Oktober 1985 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP,A,0 392 203 (VACUUMSCHMELZE GMBH) 17. Oktober 1990 ---	
A	US,A,5 366 139 (JHA SUNIL C ET AL) 22. November 1994 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP,A,0 348 576 (SHIBATA MOTONOBU) 3. Januar 1990 -----	

<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	
*' A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
*' E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
*' L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
*' O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
*' P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	

2	Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
	10. Januar 1997	22.01.97
	Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Thion, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen	onals Aktenzeichen
PCT/EP 96/03674	

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A-0159468	30-10-85	DE-A-	3415460	31-10-85
		US-A-	4602001	22-07-86
EP-A-0392203	17-10-90	DE-A-	3911619	11-10-90
US-A-5366139	22-11-94	EP-A-	0640390	01-03-95
		JP-A-	7233427	05-09-95
		US-A-	5447698	05-09-95
		US-A-	5516383	14-05-96
EP-A-0348576	03-01-90	JP-A-	2906856	11-01-90
		US-A-	4959342	25-09-90